

## ORIGINAL

## Centiles de lípidos séricos en adolescentes de Colombia

Robinson Ramírez-Vélez\*, José Guillermo Ortega, Mildrey Mosquera Escudero y Ana Cecilia Aguilar de plata

Grupo de Nutrición, Escuela de Ciencias Básicas, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Universidad del Valle, San Fernando, Cali, Colombia

Recibido el 12 de marzo de 2011; aceptado el 4 de julio de 2011

### PALABRAS CLAVE

Lípidos;  
Niños;  
Adolescentes;  
Colombia

### KEYWORDS

Centile;  
Lipids;  
Adolescents;  
Colombia

### Resumen

**Objetivo:** Determinar los valores por edad y sexo de los lípidos séricos colesterol total (CT), triglicéridos (TG), y colesterol de lipoproteínas de alta densidad (c-HDL) de niños y adolescentes de 10 a 17 años de Colombia.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal en 1.773 niños y adolescentes. A cada participante se le realizó una medición en ayunas para cuantificar los niveles de CT, c-HDL y TG utilizando métodos enzimático-colorimétricos. Se calcularon centiles a partir de la regresión LMS por edad y sexo p5, p25, p50, p75, p90 y p95 con el método de los *Least Mean squares* (LMS, 'mínimos cuadrados') por curvas centiles que representan la asimetría, la mediana y la variabilidad utilizando el paquete estadístico Growth Analyzer.

**Resultados:** En general, los hombres presentan menores valores de CT y TG séricos que las mujeres. El p95 de los TG y CT en los hombres de las edades de 10 a 14 años fue mayor que en las mujeres, mientras que los niveles de c-HDL fueron similares en ambos sexos y edades.

**Conclusiones:** La obtención de valores centiles ayudará a clasificar los niños y adolescentes con respecto a otras poblaciones en función de este indicador de salud.

© 2011 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Centile values for serum lipids in Colombian adolescents

#### Abstract

**Objective:** To assess age- and sex-specific percentile baseline data for total cholesterol (TC), triglycerides (TG), and high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) in Colombian children and adolescents aged 10 to 17 years.

**Patients and Methods:** A cross-sectional, descriptive study was conducted on 1,773 children and adolescents. Each participant underwent a fasting measurement to quantify TC, HDL-C, and TG levels using enzymatic-colorimetric methods. Smoothed age- and sex-specific 5<sup>th</sup>, 25<sup>th</sup>, 50<sup>th</sup>, 75<sup>th</sup>, 90<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentile values were derived using LMS regression (Least Mean Square) using the statistical package Growth Analyzer.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: robin640@hotmail.com (R. Ramírez-Vélez).

**Results:** Overall, males had lower serum TC and TG levels as compared to females. P95 of TG and TC was higher in males aged 10 to 14 years as compared to females, while HDL-C levels were similar in both sexes.

**Conclusions:** Percentile values will help classify children and adolescents as compared to other populations based on this health indicator.

© 2011 SEEN. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La aterosclerosis es un proceso crónico asintomático que se inicia a edades muy tempranas y progresa en la edad adulta<sup>1-4</sup>. Estudios *posmortem* en niños y en mortinatos han comunicado la presencia de lesiones ateroscleróticas en arterias coronarias y carótida común en asociación con hipercolesterolemia y dislipemia<sup>5</sup>. Basado en estas observaciones, varios autores<sup>2-4</sup> han propuesto la medición precoz de los diferentes componentes lipídicos como una de las estrategias de prevención temprana de enfermedades crónicas del adulto. Ejemplo de esto son las encuestas sistemáticas del *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III)*, que han definido como objetivo primario la cuantificación temprana en niños y adolescentes de las diferentes fracciones lipídicas<sup>6</sup>.

Junto al incremento del colesterol total (CT), concentraciones elevadas de triglicéridos (TG) y niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad del colesterol (c-HDL), son también considerados marcadores tempranos de dislipemia aterogénica<sup>7-14</sup>. En relación a esto, Hu et al (2010)<sup>15</sup> y Madhavan et al (2006)<sup>16</sup> demostraron que incrementos en las cifras lipídicas de niños y adolescentes asiáticos e hindúes se asocian con la aparición de factores de riesgo cardiovascular en la edad adulta.

En América Latina, y especialmente en Colombia, las propuestas al respecto para esta población son muy escasas. En general, cambios en los diferentes constituyentes de lípidos en sangre se consideran factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles<sup>9</sup> por su estrecha correlación con la mortalidad cardiovascular y se ha recomendado como un objetivo en prevención primaria<sup>10-14</sup>. El propósito de este estudio fue determinar por edad y sexo las curvas y valores centiles para los lípidos séricos (CT, TG y c-HDL), en población escolarizada de 10 a 17 años de Colombia.

## Métodos

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en una población urbana escolarizada entre los 10 y 17 años de edad de ambos géneros. Con el objetivo de poder establecer tendencias entre edades y sexos, un nivel de significancia de 5% y un poder de 80%, fue calculado para obtener un tamaño de muestra de 40 observaciones por cada uno de los establecimientos educativos<sup>17</sup>. Para la selección de la muestra, se estimó el número total de estudiantes por género y estrato socioeconómico de un listado de los establecimientos educativos inscritos en la secretaría de educación municipal del Valle del Cauca. Por muestreo probabilístico y por etapas, se

seleccionaron agregados (colegios) por proporcionalidad al tamaño para cada grupo de edad ( $\alpha=0,05$ ,  $\beta=0,80$  y  $\sigma=1,96$ ).

Los establecimientos se seleccionaron en cada estrato hasta completar el número deseado. En este estudio se tuvieron en cuenta los registros de 1.773 niños y adolescentes de ambos sexos, con una distribución por sexos de 865 hombres y 908 mujeres<sup>17</sup>.

Por punción en vena antecubital se extrajo 10 mL de sangre en tubos sin aditivo. Las muestras de sangre se transportaron al laboratorio en neveras entre 4 y 8 °C, y en un tiempo no mayor a una hora se centrifugó a 3.000 rpm para obtención del suero hasta su procesamiento. Las diferentes fracciones lipídicas se determinaron mediante método colorimétrico directo en presencia de EDTA disódico 8 mM, y GOP-PAP en espectrofotómetro automatizado por solubilización con detergente, (Biosystems, España). Previo al análisis de las muestras, se confirmó que la precisión de las diferentes técnicas estuviera en los rangos de variación aceptados, es decir, con un coeficiente de variación menor de 10%. Como control de precisión y exactitud se incorporaron estándares comerciales de concentración conocida en cada grupo de determinaciones (Biosystems, España).

El análisis estadístico se llevó a cabo con el software SPSS 14.0. Para analizar la variabilidad en las diferentes fracciones lipídicas se efectuaron previamente pruebas de normalidad mediante los test de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Se calcularon percentiles de CT, TG y c-HDL con el método de los *Least Mean Squares* (LMS, 'mínimos cuadrados')<sup>18</sup> en función de la edad por las curvas centiles que representan la asimetría, la mediana y la variabilidad, utilizando el paquete estadístico Growth Analyzer y LMS de acceso libre para la construcción de curvas centiles directamente en el *Dutch Growth Foundation* (versión 2 Dutch growth foundation 2001–2003) y el *Institute of Child Health* (Londres), (URL: <http://www.growthanalyser.org>).

El estudio se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki y la normativa legal vigente colombiana que regula la investigación clínica en humanos (*Resolución 008430 del Ministerio de Salud de Colombia*), previa aprobación del Comité de Ética en Humanos de la Universidad del Valle. En cada una de las instituciones seleccionadas se solicitó a padres y/o tutor la participación del niño firmando un consentimiento informado por escrito.

## Resultados

En general, los hombres presentaban menores valores de CT y TG séricos que las mujeres. Un incremento en estas fracciones lipídicas fue encontrado en las edades 10 a 14 años,

**Tabla 1** Percentiles de colesterol por sexo y edad de niños y adolescentes entre 10-17 años (n = 1.773)

Sexo	Edad	Percentiles					
		5	25	50	75	90	95
<i>Hombres</i> [n = 865]	10,1-11,0 [n = 96]	3,55	3,96	4,47	5,14	6,04	7,31
	11,0-12,0 [n = 116]	3,56	3,95	4,44	5,06	5,89	7,04
	12,1-13,0 [n = 129]	2,91	3,46	4,06	4,70	5,39	6,12
	13,1-14,0 [n = 148]	3,01	3,45	4,00	4,68	5,56	6,71
	14,1-15,0 [n = 135]	2,89	3,30	3,77	4,31	4,93	5,63
	15,1-16,0 [n = 119]	2,82	3,25	3,75	4,33	5,00	5,78
	16,1-17,0 [n = 129]	2,52	2,96	3,44	3,96	4,51	5,10
<i>Mujeres</i> [n = 908]	10,1-11,0 [n = 92]	3,28	3,73	4,26	4,93	5,76	6,82
	11,0-12,0 [n = 105]	3,05	3,75	4,46	5,16	5,87	6,57
	12,1-13,0 [n = 149]	3,35	3,77	4,27	4,87	5,60	6,52
	13,1-14,0 [n = 178]	3,14	3,63	4,21	4,87	5,64	6,52
	14,1-15,0 [n = 128]	2,72	3,40	4,08	4,76	5,45	6,13
	15,1-16,0 [n = 116]	3,39	3,78	4,26	4,88	5,72	6,91
	16,1-17,0 [n = 140]	3,04	3,52	4,04	4,60	5,20	5,83

seguido de un descenso entre las edades 15 y 17 años en ambos sexos (tablas 1 y 2, y fig. 1). El p95 del CT fue mayor en las mujeres excepto en las edades de 10 a 12 años. El p95 de los TG en los hombres de las edades 11 a 12 años y 16 a 17 años fue mayor que en las mujeres. En las demás edades las mujeres presentaron mayores valores en esta fracción lipídica.

El promedio del c-HDL fue similar en ambos sexos, con tendencia al descenso en las edades de 13 a 17 años. El p5, que define como límite inferior los niveles de c-HDL, se mantiene constante en ambos grupos. Los demás valores se presentan en la tabla 3 y figura 1.

## Discusión

El propósito de este estudio fue determinar por edad y sexo datos centiles de las fracciones lipídicas (CT, TG y c-HDL) en

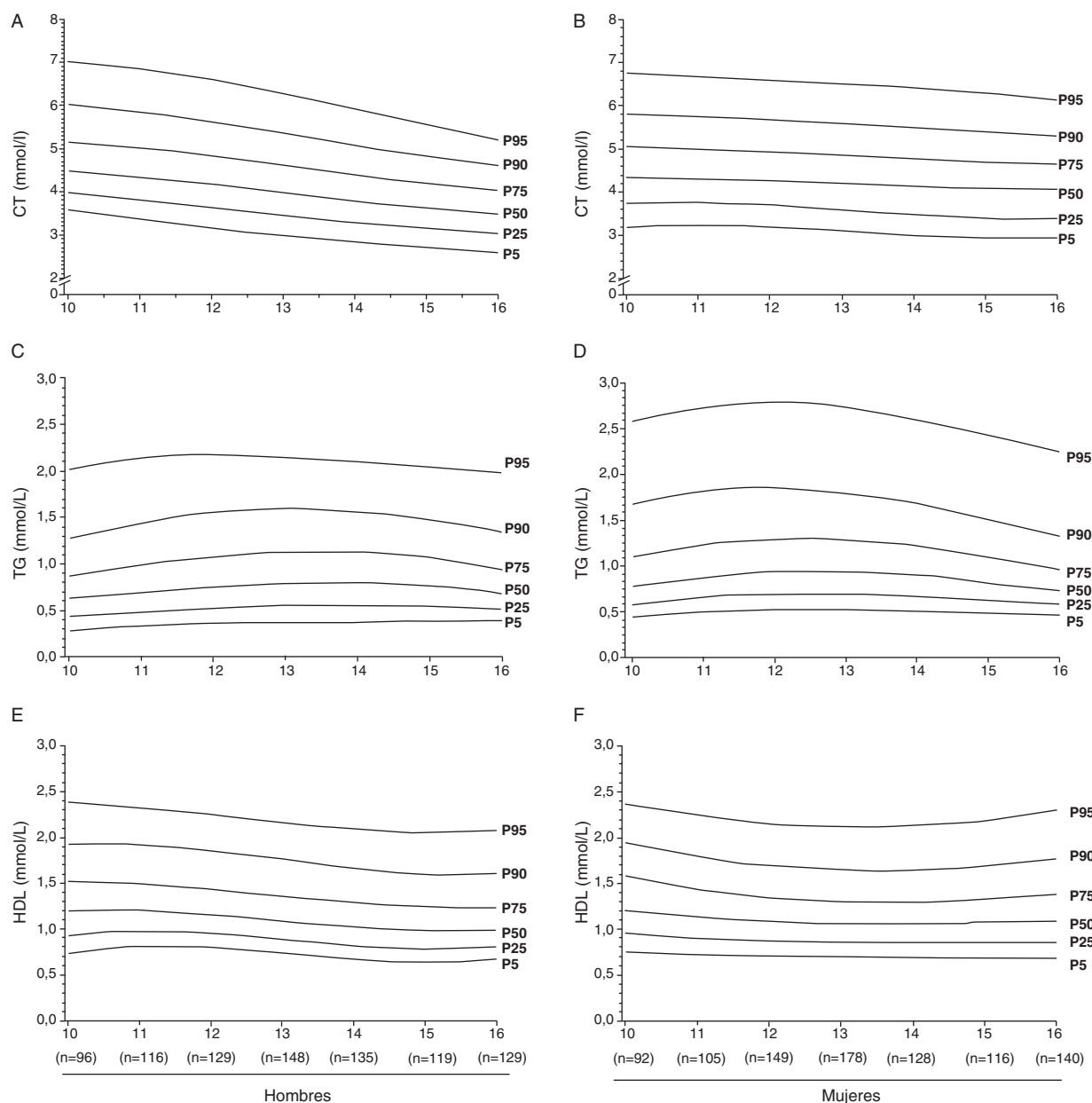
población escolarizada de 10 a 17 años de Colombia. Estos datos pueden ser útiles como valores comparativos en población escolarizada urbana y/o para planificar y aplicar programas de prevención de enfermedades cardiovasculares.

Estos resultados coinciden con el trabajo realizado en niños y adolescentes de los EE.UU. entre los 5 y los 19 años de edad, especialmente para los niveles de CT y TG<sup>19</sup>. Sin embargo, al comparar el p95 de CT y TG de las mujeres de nuestra población, encontramos mayores valores que los informados en el estudio de las mujeres norteamericanas<sup>19</sup>. Otros trabajos realizados en Australia<sup>20</sup>, Asia<sup>15</sup> y Grecia<sup>21</sup>, presentan similitud a los hallazgos encontrados en este estudio.

Nuestros resultados también muestran que los niveles de TG de las mujeres fueron levemente superiores a los observados en el estudio NHANES III y esta tendencia se mantiene en los percentiles superiores al p75<sup>6,19,20</sup>. Asimismo, los

**Tabla 2** Percentiles de triglicéridos por sexo y edad de niños y adolescentes entre 10-17 años, (n = 1.773)

Sexo	Edad	Percentiles					
		5	25	50	75	90	95
<i>Hombres</i> [n = 865]	10,1-11,0 [n = 96]	0,24	0,41	0,63	0,89	1,19	1,54
	11,0-12,0 [n = 116]	0,41	0,52	0,69	0,96	1,42	2,32
	12,1-13,0 [n = 129]	0,33	0,49	0,72	1,07	1,58	2,34
	13,1-14,0 [n = 148]	0,40	0,57	0,81	1,15	1,64	2,33
	14,1-15,0 [n = 135]	0,31	0,53	0,80	1,13	1,51	1,95
	15,1-16,0 [n = 119]	0,40	0,55	0,76	1,06	1,47	2,04
	16,1-17,0 [n = 129]	0,40	0,51	0,67	0,93	1,36	2,18
<i>Mujeres</i> [n = 908]	10,1-11,0 [n = 92]	0,45	0,59	0,79	1,12	1,70	2,91
	11,0-12,0 [n = 105]	0,42	0,59	0,83	1,16	1,62	2,26
	12,1-13,0 [n = 149]	0,60	0,76	0,99	1,34	1,92	2,98
	13,1-14,0 [n = 178]	0,51	0,70	0,97	1,33	1,83	2,53
	14,1-15,0 [n = 128]	0,48	0,66	0,90	1,24	1,70	2,33
	15,1-16,0 [n = 116]	0,47	0,59	0,76	1,02	1,43	2,15
	16,1-17,0 [n = 140]	0,48	0,60	0,76	1,00	1,36	1,97



CT: colesterol total; TG: triglicéridos; HDL: colesterol de las lipoproteínas de alta densidad

**Figura 1** Curvas centiles de las diferentes fracciones lipídicas en suero por sexo y edad de niños y adolescentes de Colombia entre 10-17 años.

hombres de este estudio tenían mayores niveles de c-HDL en los percentiles más bajos que sus homólogos de los EE.UU.<sup>19,20</sup> e India<sup>16</sup>. Otros estudios<sup>6,19,20</sup> han informado valores superiores de lípidos en niñas (comparadas con niños) de 12 a 14 y de 6 a 15 años, y se ha considerado que las diferencias pueden estar relacionadas con el origen étnico de la población, las diferencias culturales o de maduración sexual, y la influencia de la adiposidad, que es mayor en mujeres que en hombres durante la pubertad. En general encontramos que la pertenencia al sexo femenino puede considerarse como un factor de mayor riesgo de dislipemia en este grupo de niños y adolescentes. Cabe señalar que estas tendencias pueden persistir hasta la edad adulta

y que, a corto plazo, la modificación en el estilo de vida se relaciona con la mejoría de diferentes valores, entre las que se encuentran aquellas del perfil sérico de lípidos evaluadas<sup>22-24</sup>. Esto justifica aún más la necesidad de contar con referencias propias para cada población separadas por género y edad, como las comunicadas en este trabajo.

Las limitaciones en este estudio, como las características de la población que son propias en cuanto al diseño del trabajo y la limitación en el tamaño de la muestra, y sobre todo la forma de determinación de las diferentes fracciones lipídicas, deben ser tenidas en cuenta a la hora de interpretar los resultados o de realizar comparaciones con otros trabajos. Una recomendación podría ser que los hallazgos

**Tabla 3** Percentiles del colesterol de las lipoproteínas de alta densidad por sexo y edad de niños y adolescentes entre 10-17 años (n = 1.773)

Sexo	Edad	Percentiles					
		5	25	50	75	90	95
<i>Hombres</i> [n = 865]	10,1-11,0 [n = 96]	0,72	0,92	1,20	1,55	2,00	2,58
	11,0-12,0 [n = 116]	0,83	1,00	1,19	1,43	1,71	2,05
	12,1-13,0 [n = 129]	0,84	0,98	1,18	1,47	1,95	2,90
	13,1-14,0 [n = 148]	0,69	0,85	1,08	1,41	1,92	2,77
	14,1-15,0 [n = 135]	0,65	0,81	1,01	1,26	1,57	1,95
	15,1-16,0 [n = 119]	0,70	0,83	1,00	1,22	1,54	1,99
	16,1-17,0 [n = 129]	0,65	0,79	0,98	1,25	1,65	2,27
<i>Mujeres</i> [n = 908]	10,1-11,0 [n = 92]	0,76	0,94	1,15	1,47	1,72	1,98
	11,0-12,0 [n = 105]	0,72	0,96	1,27	1,68	2,23	2,95
	12,1-13,0 [n = 149]	0,69	0,83	1,00	1,21	1,46	1,76
	13,1-14,0 [n = 178]	0,75	0,87	1,03	1,25	1,61	2,26
	14,1-15,0 [n = 128]	0,67	0,86	1,09	1,33	1,60	1,90
	15,1-16,0 [n = 116]	0,74	0,89	1,10	1,39	1,81	2,45
	16,1-17,0 [n = 140]	0,66	0,84	1,07	1,36	1,72	2,19

encontrados en este estudio de los valores de lípidos de niños y adolescentes deben ser obtenidos de trabajos longitudinales que tienen la posibilidad de evaluar, además, los cambios fisiológicos en las distintas etapas del crecimiento y desarrollo. Sin embargo, este estudio aporta datos que sirven de base para investigaciones futuras de las concentraciones de lípidos de la región del suroccidental del país, dando la posibilidad de evaluar no solo diferentes constituyentes lipídicos, sino también las curvas centiles por edad y sexo.

En conclusión, la obtención de estos valores centiles ayudará a clasificar los niños y adolescentes respecto a otra población de referencia, en función con el estado metabólico. A pesar de su importancia, este indicador de riesgo cardiovascular todavía no forma parte del protocolo de evaluación nutricional y médica en los escolares y adolescentes en las diversas regiones de Colombia.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Uscátegui RM, Álvarez MC, Laguado I, Soler W, Martínez L, Arias R, et al. Factores de riesgo cardiovascular en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia). *An Esp Pediatr*. 2003;58:411-7.
- Righetti J, Paterno C. Factores de riesgo en niñez y adolescencia. *Rev Fed Arg Cardiol*. 1999;28:545-9.
- Charakida M, Tousoulis D, Stefanadis C. Early atherosclerosis in childhood: Diagnostic approaches and therapeutic strategies. *Int J Cardiol*. 2006;109:152-9.
- Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research Group. Natural history of aortic and coronary atherosclerotic lesions in youth. Findings from the PDAY study. *Arterioscler Thromb*. 1993;13:1291-8.
- Newman WP, Wattigney W, Berenson GS. Autopsy Studies in United States Children and Adolescents Relationship of Risk Factors to Atherosclerotic Lesions. *Ann N Y Acad Sci*. 1991;623:16-25.
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285:2486-97.
- Grundy SM. Hypertriglyceridemia, atherogenic dyslipidemia, and the metabolic syndrome. *Am J Cardiol*. 1998;81:18B-25B.
- Austin MA, Hokanson JE, Edwards KL. Hypertriglyceridemia as a cardiovascular risk factor. *Am J Cardiol*. 1998;81:7B-12B.
- Gordon DJ, Probstfield JL, Garrison RJ, Neaton JD, Castelli WP, Knoke JD, et al. High-density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease. Four prospective American studies. *Circulation*. 1989;79:8-15.
- Misra A. Risk factors for atherosclerosis in young individuals. *J Cardiovasc Risk*. 2000;7:215-29.
- Organización Mundial de la Salud. [Consultado 1 Mar 2008] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>.
- Ministerio de Protección Social, Organización Panamericana de la Salud, Situación de salud en Colombia-Indicadores básicos 2001. 1998.
- Secretaría de Salud Municipal de Santiago de Cali. [Consultado 20 May 2009]. Disponible en: <http://www.cali.saludable.gov.co/estadisticas/stats2005/Diapositiva25.PNG>.
- Aguilar-Salinas CA, Monroy OV, Gomez-Perez FJ. Characteristics of patients with type 2 diabetes in Mexico: results from a large population-based nationwide survey. *Diabetes Care*. 2003;26:2016-21.
- Hu C, Tao F, Wan Y, Hao J, Ye D. Normal reference values for serum lipid levels in Chinese adolescents between 12 and 18 years of age. *J Trop Pediatr*. 2010;56:13-8.
- Madhavan M, Pandey RM, Misra A, Vikram NK, Dhingra V, Luthra K, et al. Centile values for serum lipids and blood pressure for Asian Indian adolescents. *Lipids Health Dis*. 2005;29:20.
- Gracia B, De Plata C, Méndez F, Cruz M, Leiva J, Conde L, et al. Evaluation of early manifestations of chronic non transmitted diseases risk in school population in Cali-Colombia. *Arch Latinoam Nutr*. 2005;55:267-78.

18. Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr.* 1990;44:45–60.
19. Gliksman MD, Lazarus R, Wilson A. Differences in serum lipids in Australian children: is diet responsible? *Int J Epidemiol.* 1993;22:247–54.
20. Plasma lipid distributions in selected North American populations: the Lipid Research Clinics Program Prevalence Study. The Lipid Research Clinics Program Epidemiology Committee. *Circulation.* 1979;60:427–39.
21. Adamopoulos PN, Papamechael C, Fida H, Desses N, Delaportas S, Kivelos V, et al. Precursors of atherosclerosis in a random sample from a Hellenic population: the Athens Study. *J Cardiovasc Risk.* 1995;2:525–31.
22. American Academy of Pediatrics. National Cholesterol Education Program: Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. *Pediatrics.* 1992;89:525–84.
23. Hickman TB, Briefel RR, Carroll MD, Rifkind BM, Cleeman JI, Maurer KR, et al. Distributions and trends of serum lipid levels among United States children and adolescents ages 4-19 years: data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Prev Med.* 1998;27:879–90.